

Betriebssicherheit von Sicherheitstechnischen Anlagen in Sonderbauten

Gewerke übergreifende Prüfungen

Referent

Dipl.- Ing. (FH) Christian Lechtenböhmer
TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
Kompetenzzentrum Explosionsschutz
Leiter Prüflabor

Einleitung

Gewerke übergreifende Prüfungen

Aufgrund der komplexen Strukturen in baulichen Anlagen müssen komplexe Brandschutzkonzepte entworfen werden um die Schutzziele der Sonderbauverordnung einzuhalten.

Hierzu wird oftmals ein systemübergreifendes Interagieren der einzelnen sicherheitstechnischen Anlagen benötigt, um die Brandschutzmaßnahmen gezielt einzusetzen.

Begriffsklärung

Betriebssicherheit

ist der störungsfreie und anwendungssichere Betrieb der Einrichtung. Diese muss während der Betriebsdauer eine störungsfreie Funktion aufweisen. Dafür ist ein gewisse **Zuverlässigkeit** notwendig.

Sicherheitstechnische Anlage

- Lüftungsanlagen, ausgenommen solche, die einzelne Räume im selben Geschoss unmittelbar ins Freie be- oder entlüften
- CO-Warnanlagen
- Rauchabzugsanlagen
- Druckbelüftungsanlagen
- Feuerlöschanlagen, ausgenommen nichtselbsttätige Feuerlöschanlagen mit trockenen Steigleitungen ohne Druckerhöhungsanlagen
- Brandmelde- und Alarmierungseinrichtungen
- Sicherheitsstromversorgungen

Begriffsklärung

Sicherheitsrelevante Anlagen

Neben der sicherheitstechnischen Anlagen, kann es weitere Anlagen geben, die sicherheitsrelevante Funktionen erfüllen. Im Sinne des Baurechtes können das zum Beispiel sein:

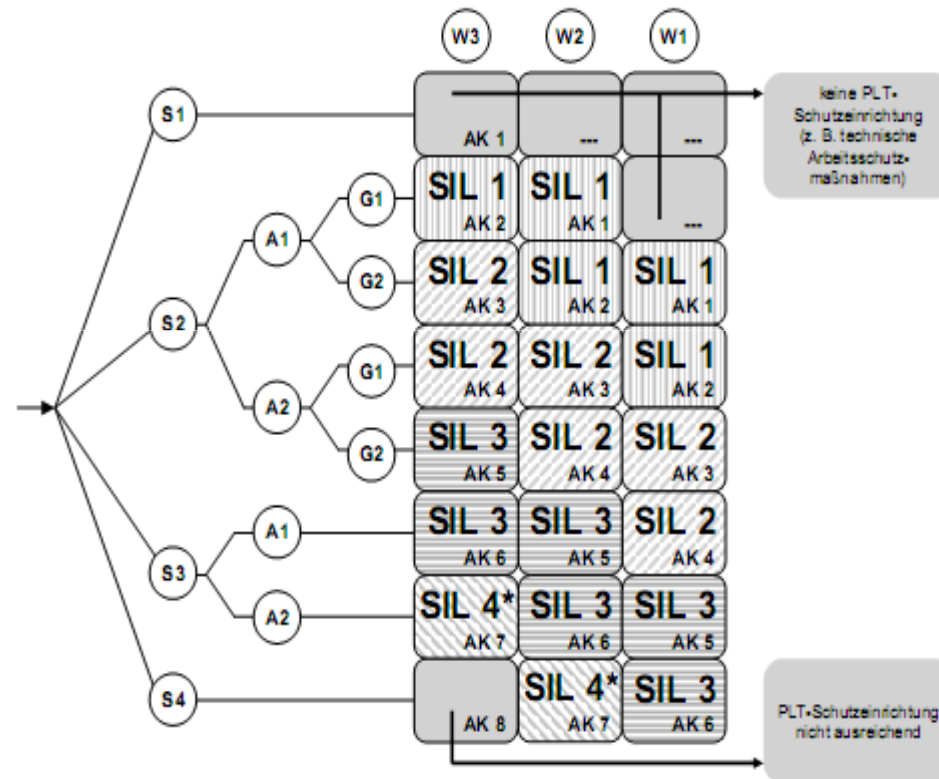
- Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (MSR)
- Gebäudeautomation (GA)
- Gebäudeleittechnik (GLT)

Diese Sicherheitsrelevanten Anlagen werden in den Prüfverordnungen nicht explizit aufgeführt. Aber:

- Die Prüfgrundsätze fordern eine Berücksichtigung bei der Einzelprüfung

 **Wirkprinzipprüfung** (... Ist nach VDI 6010-3 eine systemübergreifende Prüfung der Wirksamkeit und Betriebssicherheit sicherheitsrelevanter Anlagen zur Erfüllung der geforderten Schutzziele)

Risikograph



Quelle: VDI / VDE 2180

•Schadenausmaß S:

- S1: leichte Verletzung einer Person;
- S2: Schwere Verletzung einer oder mehrerer Personen oder Tod einer Person;
- S3: Tod mehrerer Personen;
- S4: Katastrophale Auswirkungen, sehr viele Tote

• Aufenthaltsdauer A:

- A1: selten bis öfter
- A2: häufig bis dauernd

• Gefahrenabwendung G:

- G1: möglich unter bestimmten Bedingungen
- G2: kaum möglich

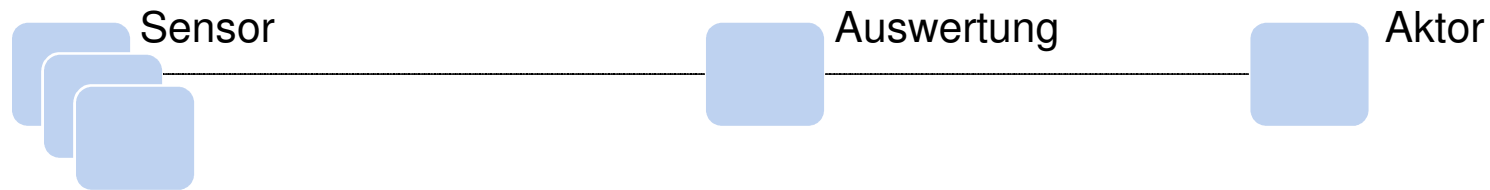
• Eintrittswahrscheinlichkeit des unerwünschten Ereignisses W:

- W1: sehr gering
- W2: gering
- W3: relativ hoch

Beispiele

Mehrere Einfache Anlagen

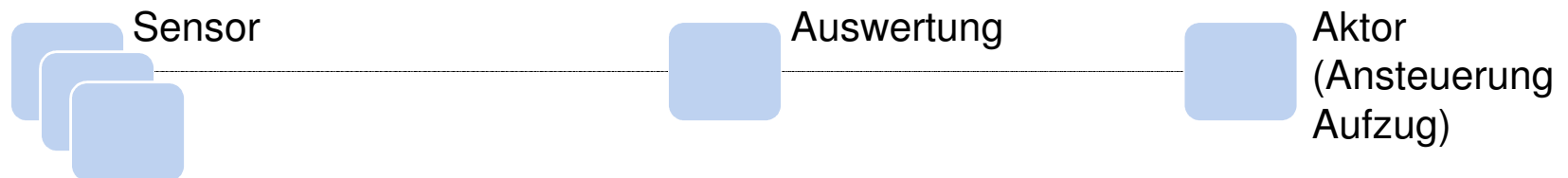
- CO Warnanlage



- Rauchabzugsanlage

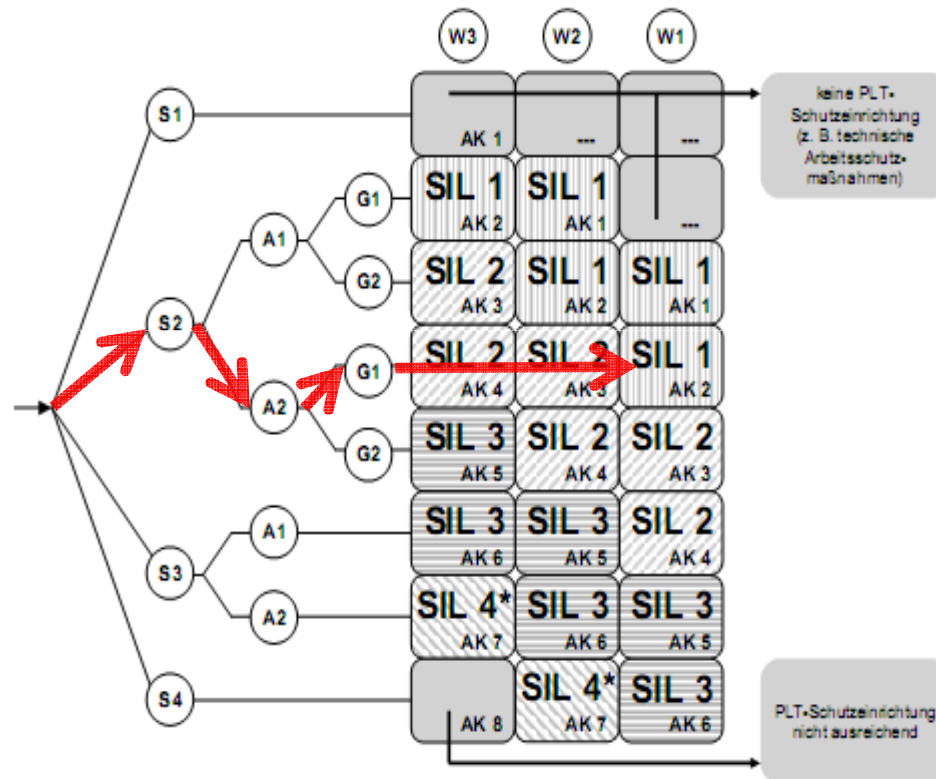


- Brandmeldeanlage



Beispiel

Risikograph für einfache Anlage



Quelle: VDI / VDE 2180

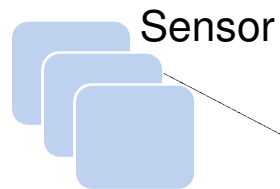
Annahme: Alle drei Anlagen sind gemäß Brandschutzkonzept notwendig. Die Anforderung an die Zuverlässigkeit könnte wie folgt festgelegt werden:

- Das Schadensmaß ist mit
S2: Schwere Verletzung einer oder mehrerer Personen oder Tod einer Person anzunehmen
- Die Aufenthaltsdauer ist in Sonderbauten in der Regel
A2: häufig bis dauernd
- Da Brände langsam entstehen und durch die verbleibenden Anlagen rechtzeitig erkannt werden können ist die Gefahrenabwehrung/Evakuierung
G1: möglich unter bestimmten Umständen
- Bei bestimmungsgemäßem Betrieb/Nutzung ist die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Brandes
W1: sehr gering

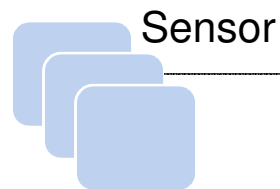
Beispiele

Komplexe Anlage

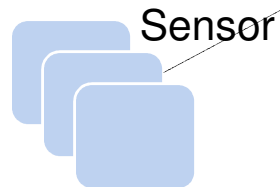
- CO Warnanlage



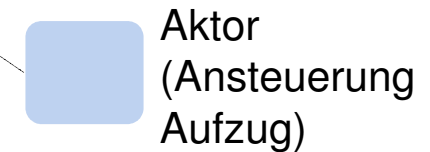
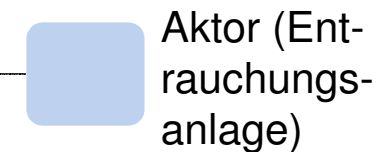
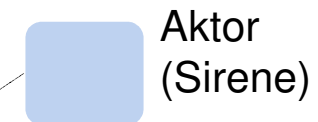
- Rauchabzugsanlage



- Brandmeldeanlage

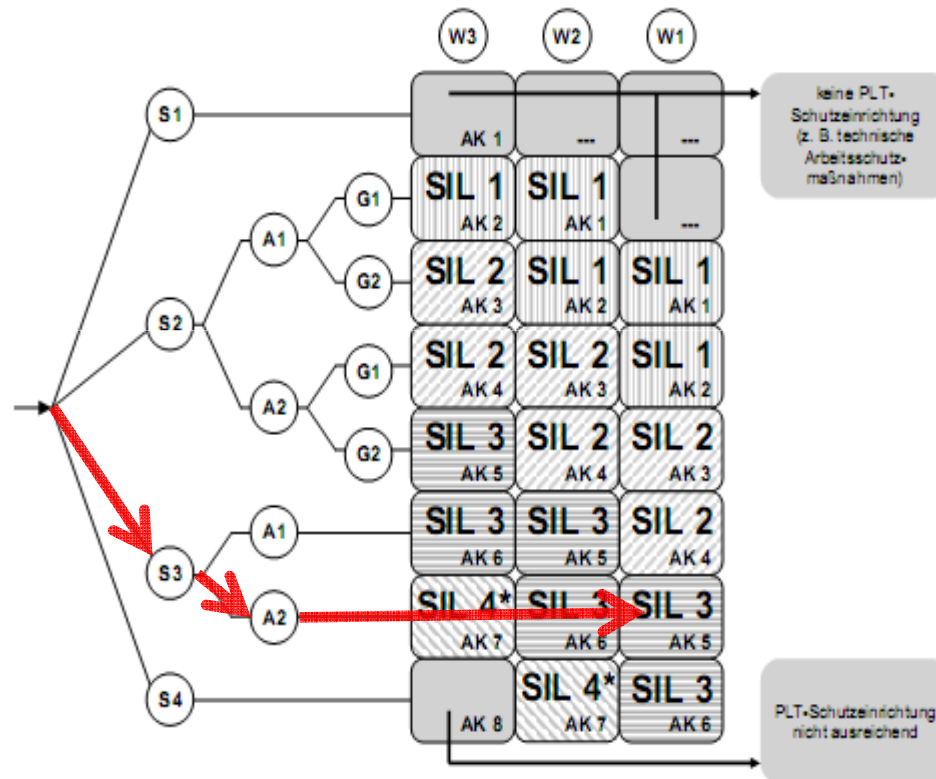


Auswertung (z.B. BMA)



Beispiel

Risikograph für komplexe Anlage



- Quelle: VDI / VDE 2180

Annahme: Alle drei Anlagen sind gemäß Brandschutzkonzept notwendig. Bei **Ausfall der Zentralsteuerung** ergibt sich folgendes Szenario:

- Das Schadensmaß ist mit **S3: Tod mehrerer Personen**
- Die Aufenthaltsdauer ist in Sonderbauten in der Regel **A2: häufig bis dauernd**
- Bei bestimmungsgemäßer Nutzung ist die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Brandes **W1: sehr gering**

Hinweis: Bei einem Schadensmaß von mehreren Personen ist in der Regel eine Gefahrenabwehrung nicht mehr sinnvoll möglich.

Beispiele

Zwischenstand

- Jedes Objekt ist individuell zu betrachten
- Je nach Komplexitätsgrad können unterschiedliche Anforderungen an die Anlagenzuverlässigkeit entstehen
- Bei der Kombination von unterschiedlichen Sicherheitsfunktionen ist eine erhöhte Anforderung an die Zuverlässigkeit der gemeinsamen Komponenten erforderlich.

SIL

Zusammenhang SIL1 bis SIL4 – gefährliche Ausfallwahrscheinlichkeit

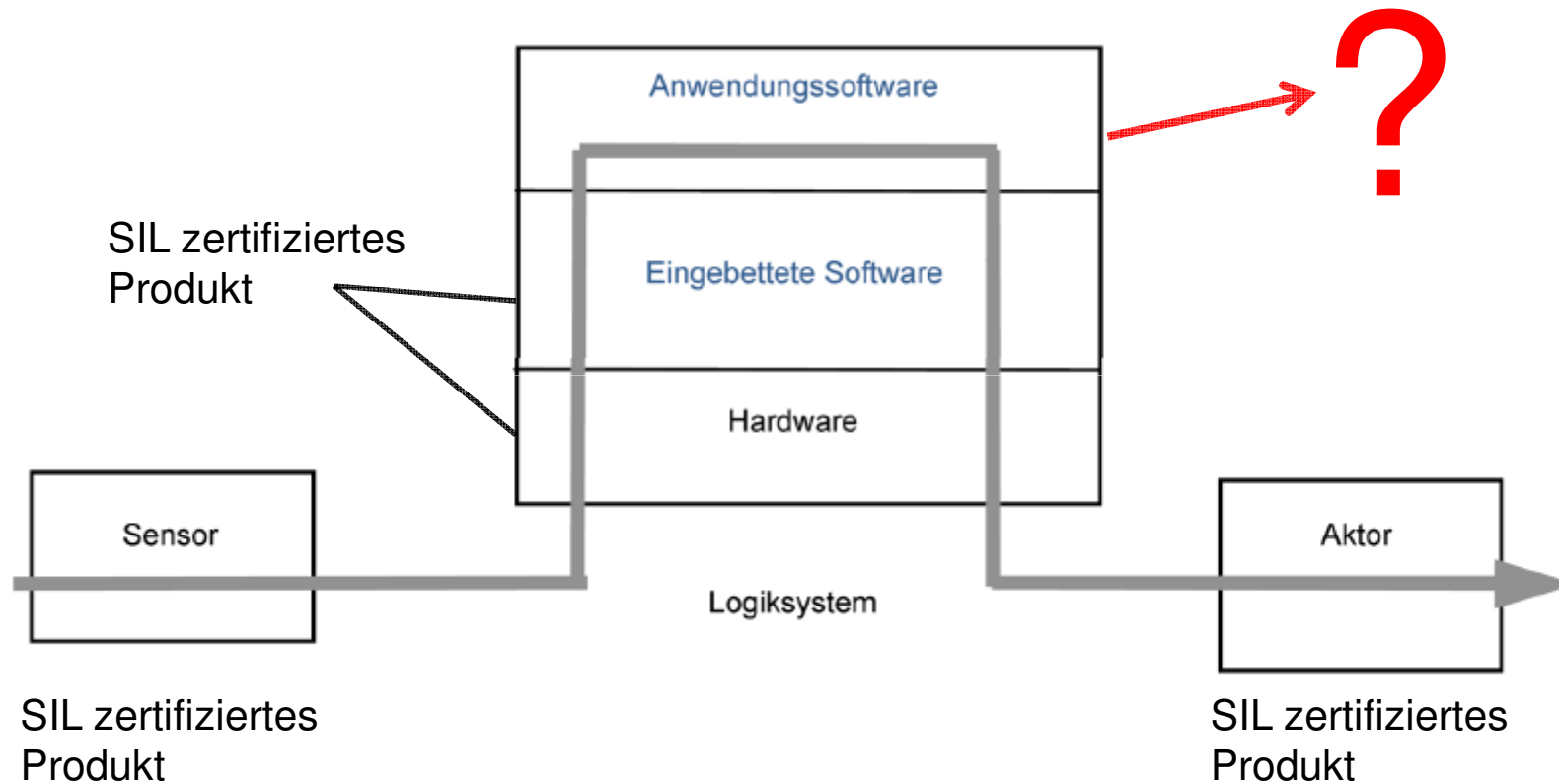
Nichtverfügbarkeit der Schutzfunktion / a



Safety Integrity Level (SIL)	Low Demand Mode of Operation (probability of failure to perform ist designed function on demand)	
4	$\geq 10^{-5}$ bis $< 10^{-4}$	52.6 min bis 5.3 min
3	$\geq 10^{-4}$ bis $< 10^{-3}$	8.76 h bis 52.6 min
2	$\geq 10^{-3}$ bis $< 10^{-2}$	87.6 h bis 8.76 h
1	$\geq 10^{-2}$ bis $< 10^{-1}$	876 h bis 87.6 h

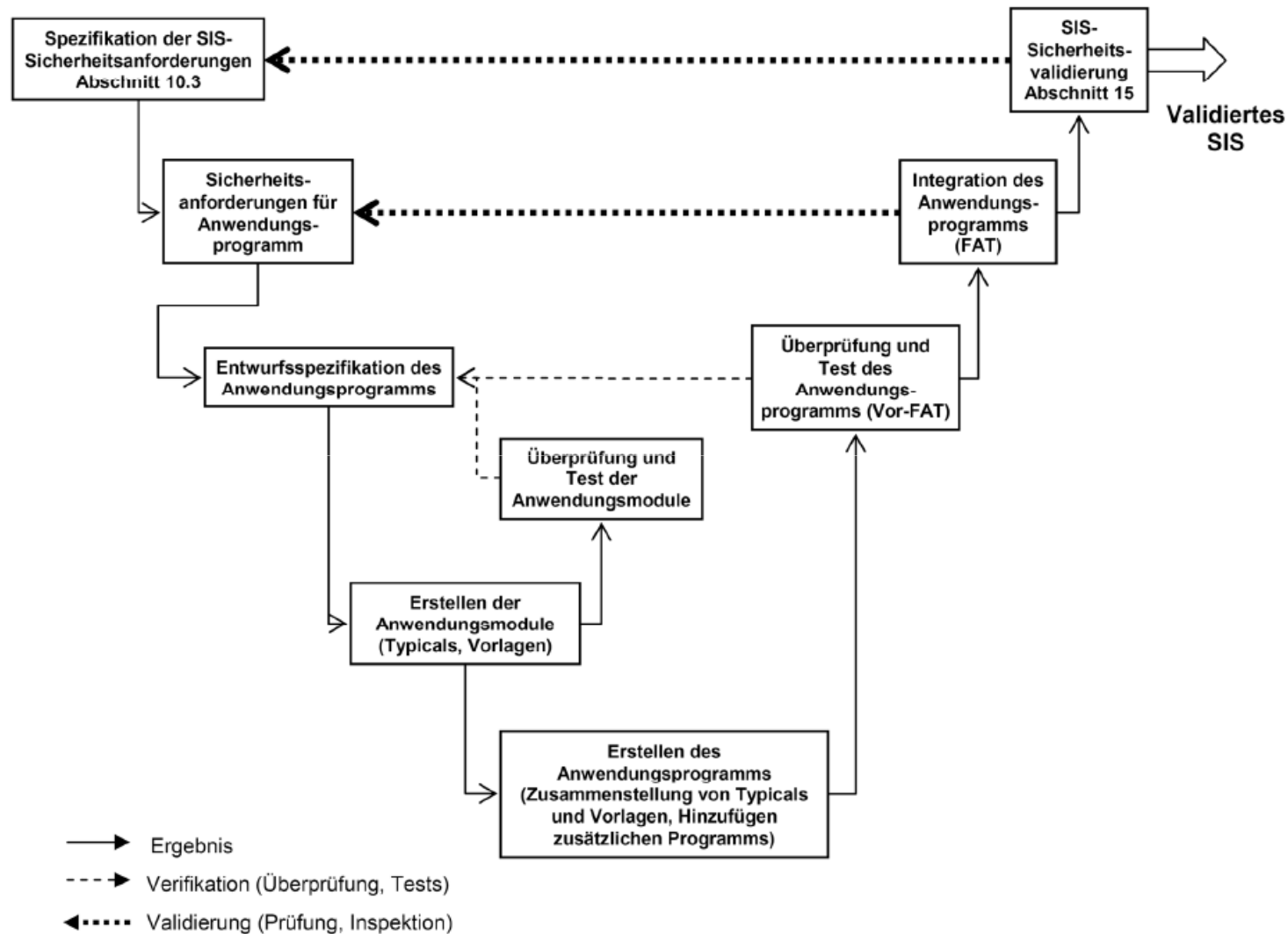
SIL

Struktur Steuerungssystem



- Quelle: EN 61511-2

V-Modell



Ich danke ihnen für ihre Aufmerksamkeit

